

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-104287

(43)Date of publication of application : 21.04.1995

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02F 1/1335

G02F 1/137

(21)Application number : 05-244405

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 30.09.1993

(72)Inventor : TOMITA KENJI

## (54) REFLECTION-TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To make a flat electrode formed on a light-scattering layer and to obtain a liquid crystal having uniform thickness with small distribution of transmittance and high visibility by forming a light-scattering layer on a substrate on the opposite side to the substrate on which a reflecting plate is arranged.

**CONSTITUTION:** An electrode 4 of a transparent conductive film such as ITO and an oriented film 6 of polyimide resin are formed on a substrate 1. The lower face of the substrate 1 is provided with a quarter-wave length plate 10 and a reflecting plate 8 having a mirror surface produced by vapor deposition of aluminum. This reflecting plate 8 does not irregularly reflect the incident light from the substrate 2 side but regularly reflects the light. A liquid crystal 3 is interposed between the substrate 1 and the substrate 2. The substrate 2 is provided with a light-scattering layer 9 comprising a polymer dispersion type liquid crystal layer or the like. If the light-scattering layer 9 is formed on the substrate 1, resolution of picture images is decreased and it is difficult to obtain high-density picture image display. Therefore, it is necessary to form the light-scattering layer 9 on the substrate 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-104287

(43) 公開日 平成7年(1995)4月21日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1335	5 2 0		
		5 1 0		
	1/137	5 0 0	9315-2K	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平5-244405

(22) 出願日 平成5年(1993)9月30日

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22

(72) 発明者 富田 賢時

滋賀県八日市市蛇溝町長谷野1166番地の6

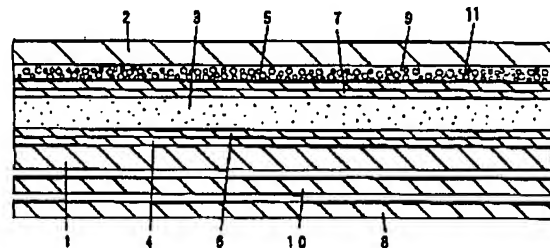
京セラ株式会社滋賀工場内

(54) 【発明の名称】 反射型液晶表示装置

(57) 【要約】

【構成】 電極4、5と配向膜6、7が形成された二枚の基板1、2で液晶3を挟持し、一方の基板1の外側に反射板8を配置した反射型液晶表示装置において、前記反射板8を配置した基板1とは反対側の基板2にポリマ一分散型液晶層から成る光の散乱層9を設けると共に、前記反射板8と基板1との間に1/4波長板10を設けた。

【効果】 駆動電圧の小さいネマティック液晶を用いた反射型液晶表示装置を形成できるようになると共に、光の散乱層上に形成される電極がフラットになり、液晶層の厚みが均一になって透過率の分布が少なく、視認性の高い反射型液晶表示装置となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電極と配向膜が形成された二枚の基板で液晶を挟持し、一方の基板の外側に反射板を配置した反射型液晶表示装置において、前記反射板を配置した基板とは反対側の基板にポリマー分散型液晶層から成る光の散乱層を設けると共に、前記反射板と基板との間に1/4波長板を設けたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は液晶表示装置に関し、特にアクティブ駆動による反射型液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】 従来の反射型液晶表示装置を図2に示す。図2中、1、2はガラスなどから成る基板、3は液晶、4、5は液晶3に電圧を印加するための電極、6、7は電圧無印加時に液晶3を所定方向に配向させるための配向膜、8は基板2側から入射した光を反射するための反射板である。

【0003】 この反射型液晶表示装置では、液晶3として色素を含有したコレステリック液晶などから成り、電圧無印加時には、配向膜6、7の規制力によって、ホモジニアス配列またはホメオトロピック配列し、基板2側から入射した光は、液晶3の色素に吸収されて黒表示となる。

【0004】 また、電極4、5に電圧が印加された場合は、液晶3はその誘電率異方性によって基板1、2と例えば垂直に配向し、基板2側から入射した光は、液晶3を透過して白表示となる。

【0005】 この反射型液晶表示装置では、反射板8が鏡面を有する平板であると見にくいため、通常、反射板8の反射面に凹凸を形成し、光を散乱させる効果をもたせている。すなわち、液晶3そのものの光散乱効果は小さいので、光の散乱機構がないと、光は入射光と反対側のみ直進し、例えば上部から画像を見ようとしても実際は見えないためである。

【0006】 しかしながら、反射板8に凹凸を形成すると、反射板8での反射が乱反射となる。したがって、入射した光の偏光が維持されなければならない1/4波長板を用いるようなネマティック液晶の反射型液晶表示装置には適用できないという問題があった。また、コレステリック液晶を用いる場合、ネマティック液晶を用いる場合に比べて、ON・OFFの応答特性が悪く、駆動電圧が格段に高くなるという問題を誘発する。

【0007】 このような問題を解決するために、図3に示すように、例えば光の入射側の基板2の内表面を粗面にして光の散乱効果を持たせると共に、反射板8の反射面を鏡面にして、この反射板8と基板1との間に1/4波長板9を配置し、液晶3としてネマティック液晶を用いることも考えられるが、光の入射側の基板2の内表面

を粗面にしても十分な光の散乱効果が得られず、また入射側の基板2の内表面を粗面にすると、その上に形成される電極5の表面も粗面になり、液晶3の厚みが不均一になって、表示画面の部分的な透過率が不均一になるという問題があった。

## 【0008】

【問題点を解決するための手段】 本発明に係る反射型液晶表示装置は、このような問題点に鑑みてみなされたものであり、その特徴とするところは、電極と配向膜が形成された二枚の基板で液晶を挟持し、一方の基板の外側に反射板を配置した反射型液晶表示装置において、前記反射板を配置した基板とは反対側の基板にポリマー分散型液晶層から成る光の散乱層を設けると共に、前記反射板と基板との間に1/4波長板を設けた点にある。

## 【0009】

【作用】 上記のように、反射板を配置した基板とは反対側の基板に光の散乱層を設けると、駆動電圧の小さいネマティック液晶を用いた反射型液晶表示装置を構成できるようになると共に、光の散乱層をポリマー分散型液晶層で構成すると、この光の散乱層上に形成される電極がフラットになり、もって液晶層の厚みが均一になって透過率の分布が少なく、視認性の高い反射型液晶表示装置となる。

## 【0010】

【実施例】 以下、本発明の実施例を添付図面に基づき詳細に説明する。図1は、本発明に係る反射型液晶表示装置の一実施例を示す断面図であり、1、2はガラスなどの透光性部材から成る基板、3は液晶、4、5は液晶3に電圧を印加するための電極、6、7は電圧無印加時に液晶3を所定方向に配向させるための配向膜、8は基板2側から入射した光を反射させるための反射板、9は基板2側に形成されたポリマー分散型液晶層などから成る光の散乱層、10は基板1と反射板8の間に配設された1/4波長板である。

【0011】 上記基板1上には、ITOなどの透明導電膜などから成る電極4とポリイミド樹脂などから成る配向膜6が形成されている。また、基板1の下方には、1/4波長板10とアルミ蒸着されて鏡面を有する反射板9が設けられている。この反射板9は、基板2側から入射した光を乱反射ではなく、整反射する。この基板1と基板2で、液晶3が挟持される。この液晶3は、例えば二色性染料を混合したゲストホスト液晶などで構成され、二色性染料は例えばアゾ系とアントラキノン系のものなどで構成され、ホスト液晶は例えばネマティック液晶などで構成される。

【0012】 上記基板2には、ポリマー分散型液晶層などから成る光の散乱層9が設けられている。この光の散乱層9は、例えば基板2に2-エチルヘキシルアクリレートなどのモノマ及びウレタンアクリレートなどオリゴマなどから成るポリマーと、液晶の混合物を厚み1～

3

10  $\mu\text{m}$ に形成し、UV光で露光してポリマーのみを硬化させることにより、ポリマー中に粒径1～数 $\mu\text{m}$ の液晶のドロップレットが多数分散するように形成されたり、スポンジ状のポリマー中に液晶が分散するように形成される。この結果、液晶がポリマー中に多数分散して存在するため、光の散乱層9が光を散乱させる特性をもつに至る。この液晶は、光の散乱効果を高めることが要求されるため、屈折率異方性の高いシアノ系液晶などを用いることが望ましいが、フッ素系液晶などを用いてもよい。なお、この光の散乱層9を基板1側に形成すると、画像の分解能が低下し、高密度の画素表示は困難となる。したがって、この光の散乱層9は基板2側に設けることが肝要である。

【0013】この光の散乱層9上に、例えばPVAなどから成る平滑膜11を塗布して、硬化させる。この平滑膜11上に、例えばITOなどをスパッタリング法で堆積して電極5を形成する。つまり、光の散乱層9中の液晶は、駆動される必要はなく、単に散乱体としての役目をもつのみである。また、電極5上には、電圧無印加時に液晶3を所定方向に配向させるための配向膜7が形成される。この配向膜7は、例えばポリミド樹脂などから成る。

【0014】また、散乱部の別の形成方法として、ポリエチレンテレフタレートなどの透明性フィルムを基板間に1～10  $\mu\text{m}$ 厚のポリマーと液晶の混合物を挟持し、UV光で露光することにより液晶ドロップレットが分散された錯乱体を形成することも可能である。

【0015】次に、本発明に係る反射型液晶表示装置の動作について説明する。基板2側より入射した光は、光の散乱層9で散乱され、ゲストホスト液晶3中に進入する。このゲストホスト液晶3中で、ゲスト分子に平行な

4

偏光の光は吸収される。次に、反射板8は鏡面であるので偏光は保持され、しかも1/4波長板10によって偏光は90度ツイストするため、往路で吸収されなかったゲスト分子に垂直な偏光は、帰路でゲスト分子に平行となって吸収され、結果として黒表示となる。

【0016】ゲスト分子が立ち上がった状態では、光は往路でも帰路でもゲスト分子には吸収されないで白表示となる。帰路で光が基板2から出ていく際にも、光の散乱層9で散乱を受けるため、観察者には容易に視認され、よって見やすい表示となる。

【0017】

【発明の効果】以上のように、本発明に係る液晶表示装置によれば、反射板を配置した基板とは反対の基板側にポリマー分散型液晶層から成る光の散乱層を設けると共に、前記反射板と基板との間に1/4波長板を設けたことから、駆動電圧の小さいネマティック液晶を用いた反射型液晶表示装置を構成できるようになると共に、光の散乱層上に形成される電極がフラットになり、もって液晶層の厚みが均一になって透過率の分布が少なく、視認性の高い反射型液晶表示装置となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る反射型液晶表示装置の一実施例を示す図である。

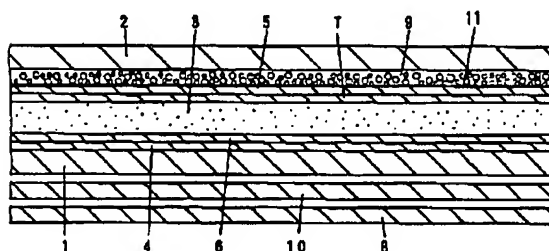
【図2】従来の反射型液晶表示装置を示す図である。

【図3】従来の他の反射型液晶表示装置を示す図である。

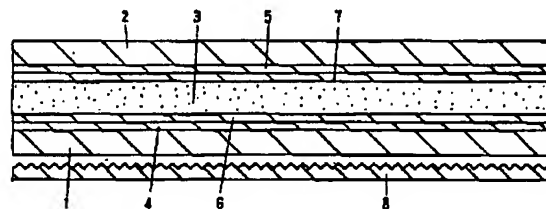
【符号の説明】

1、2・・・基板、3・・・液晶、4、5電極、6、7・・・配向膜、8・・・反射板、9・・・光の散乱層、10・・・1/4波長板

【図1】



【図2】



【図3】

